

無機態窒素に見る車道土の危険性

防衛大学校理工学研究科 学生会員 ○宮崎 徳明
防衛大学校建設環境工学科 正会員 山口 晴幸

1. はじめに

車道側辺に集積・残積している土砂を『車道土』と定義する(写真-1)。また車道土のうち、トンネル内に集積・残積している土砂を『車道トンネル土』と呼ぶことにする。車道土や車道トンネル土(以下、車道土等)は常時、車両排気ガスの直接的な照射に曝露されている。また残積中には路面を流下する降水・雑排水等からの汚染物質の影響に曝されている。車両排気煤煙や車体・路面磨耗物質の粉塵など車両走行と密接に関連する汚染物質が沈着すると、車道土等に含まれる微細土粒子の巻上げ・飛散や、車道土等や路面を洗う降水・雑排水等の河川・海等の水域への流出によって、健康被害や自然環境への影響が疑念視される。しかしその実態についてはほとんど明らかにされていない。



写真-1 残積する車道土

ここでは、車道土、車道トンネル土、車両排気煤煙それぞれからのイオン溶出量を、特に無機態窒素に注視しながら比較し、車道土等に潜む環境汚染の危険性について考察した。

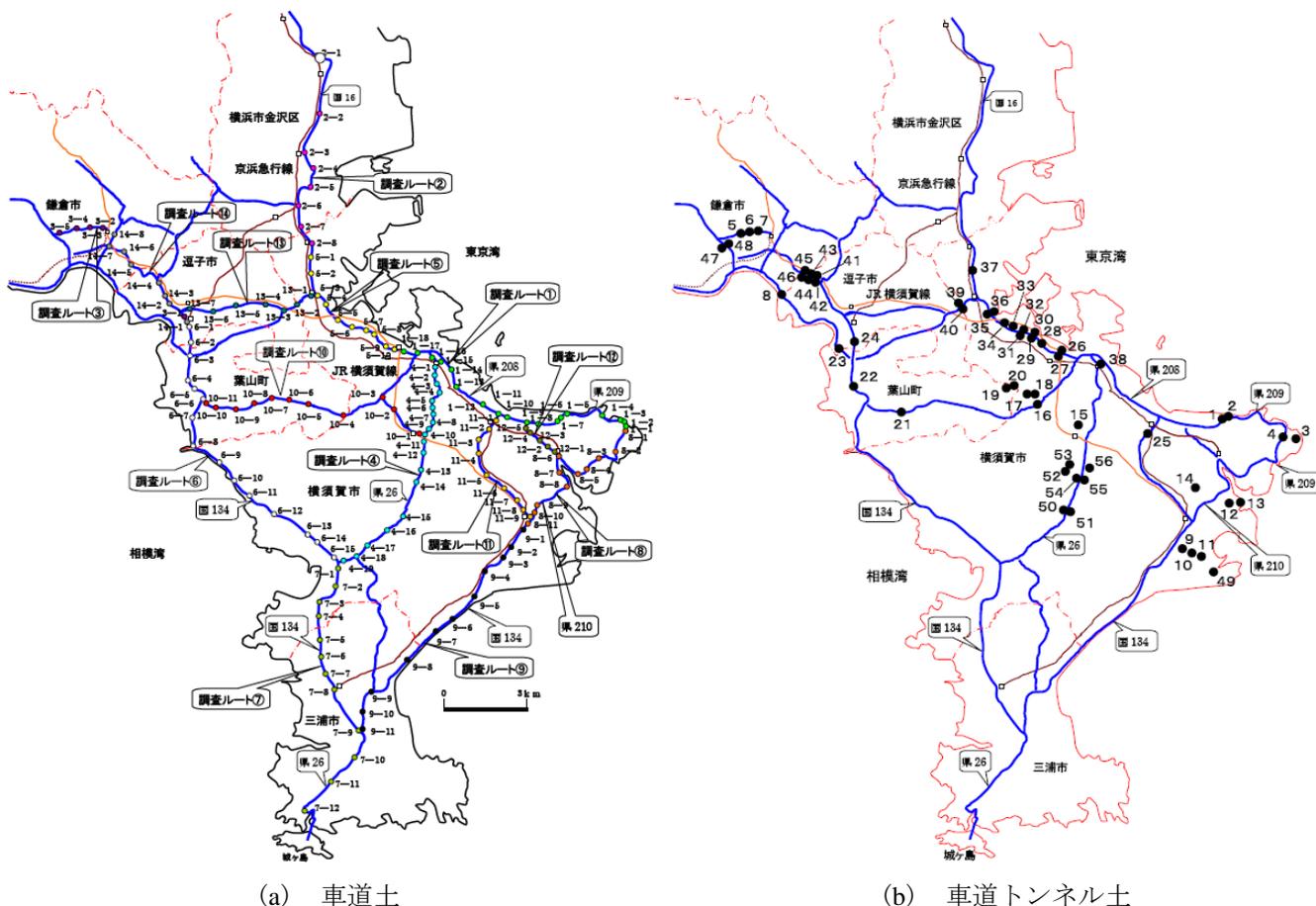


図-1 神奈川県三浦半島地域におけるサンプル採取地点

キーワード 車道土、車道トンネル土、車両排気煤煙、有害物質、国道・県道、イオンクロマトグラフィー
連絡先 〒239-8686 神奈川県横須賀市走水 1-10-20 防衛大学校 TEL046-841-3810(内線 3513)

2. 調査範囲と分析方法

首都圏近郊の神奈川県三浦半島地域で主要な国道・県道において、比較的交通量の多い調査ルートをもとに14区間を設定し、2007年10月～2008年10月及び2009年4月～6月にわたって、ほぼ数百m間隔で総計149サンプルの車道土を採取した(図-1(a))。また同地域で2009年4月～8月にかけて、56カ所で総計83サンプルの車道トンネル土を採取した(図-1(b))。なお上記トンネルのうち、1カ所のガードレールから車両排気煤煙を採取した。

採取したサンプルの溶出イオン成分測定については、粒径が2mm以下の土砂を対象とした。乾燥質量で約50gの土砂に500mlの脱イオン水を添加(固液比1:10)し6時間振とう器で攪拌後、懸濁液を採水して遠心分離器にセットし、約30分間稼働させて微小粒子の沈降促進を図った。その後、上澄み液を0.45μmメンブランフィルターで吸引濾過し、この濾液をイオンクロマトグラフ(LC-VP型;島津製)により、陽イオン成分(Na⁺、NH₄⁺、K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺)と陰イオン成分(H₂PO₄⁻、Cl⁻、NO₂⁻、NO₃⁻、SO₄²⁻)の分析を試みた。

3. 結果と考察

図-2にはイオンクロマトグラフィー法により測定した車道土、車道トンネル土、車両排気煤煙からのイオン溶出量を示している。NH₄⁺など一部を除き、各イオン成分とも車両排気煤煙からの溶出量が卓越していた。これは、トンネル内はトンネル外に比べると閉鎖的な空間であり、そのため車両排気煤煙が拡散せず沈着したことが影響していると考えられる。

図-3には各サンプルのアンモニア性窒素(NH₄-N)、硝酸性窒素(NO₃-N)、亜硝酸性窒素(NO₂-N)の溶出量を示している。車道トンネル土ではNH₄-Nが顕著であった。これは、車両排気煤煙により供給された窒素酸化物が還元されたことや、トンネル内の貧酸素状態下では有機物の分解・酸化があまり進行しなかったためと考えられる。

4. おわりに

車道土等からはNH₄-NやNO₃-Nといずれも有害な物質の溶出が確認された。これら有害物質の供給源の一つとして車両排気煤煙が考えられる。しかし、車両排気煤煙のみでなく、車道路面上に残存する微細な破片物質等の影響も考えられ、有害物質の由来を特定することは難しい。少なくとも車道土等が一種の‘溜め池’的な役割を果たし、有害物質を我々の生活環境中に留めていることを、本分析結果は示唆している。

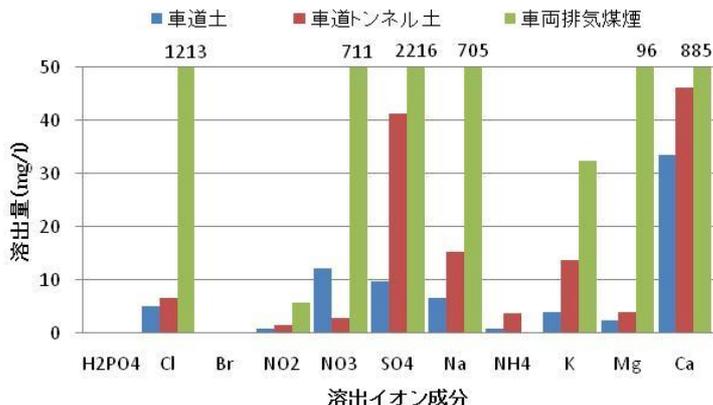
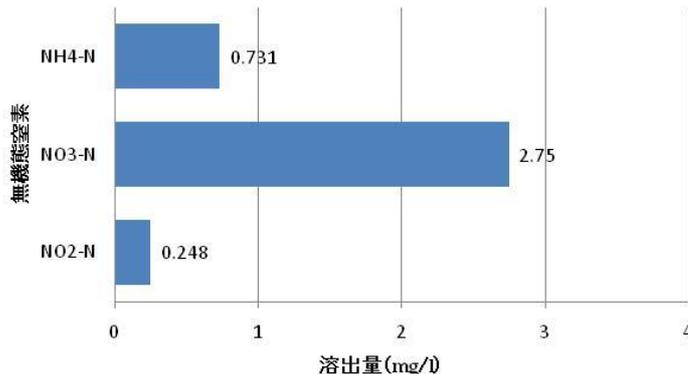
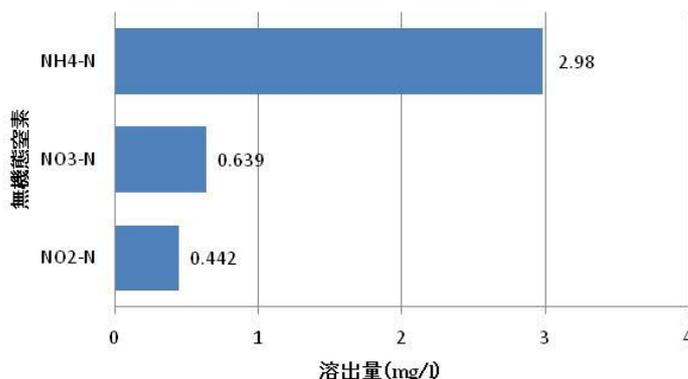


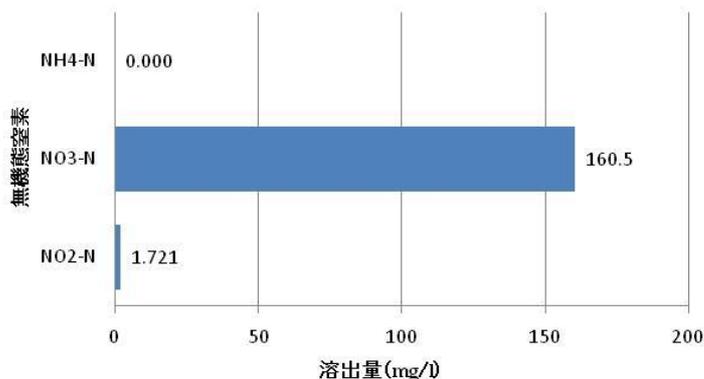
図-2 各サンプルのイオン溶出量



(a) 車道土の無機態窒素の内訳



(b) 車道トンネル土の無機態窒素の内訳



(c) 車両排気煤煙の無機態窒素の内訳

図-3 各サンプルの無機態窒素溶出量